

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ブレーキ操作手段に対する操作力に応じてマスタシリンダ圧を発生するマスタシリンダと、各車輪の制動装置にそれぞれ設けられているホイールシリンダと、

前記マスタシリンダ圧による力をスプールの増圧作動側に使いアクチュエータによる力をスプールの減圧作動側に使い外部油圧源から供給される油圧を調圧する電子油圧制御弁と、

前記電子油圧制御弁からの制御油圧をより高圧のホイールシリンダ圧とする油圧倍力器と、

前記電子油圧制御弁に設けられ、マスタシリンダ圧に応じてスプールに付与するスプール伝達力の最大伝達力を所定力に制限する伝達力制限機構と、

を備えていることを特徴とするブレーキ制御装置。

【請求項2】 ブレーキ操作手段に対する操作力に応じてマスタシリンダ圧を発生するマスタシリンダと、各車輪の制動装置にそれぞれ設けられているホイールシリンダと、

前記マスタシリンダ圧による力をスプールの増圧作動側に使いアクチュエータによる力をスプールの減圧作動側に使い外部油圧源から供給される油圧を調圧する電子油圧制御弁と、

前記電子油圧制御弁からの制御油圧をより高圧のホイールシリンダ圧とする油圧倍力器と、

前記マスタシリンダからのマスタシリンダ圧油路の途中に設けられ、電子油圧制御弁のマスタシリンダ圧室に付与するマスタシリンダ圧の最大圧を所定圧に制限する油圧カット弁と、

を備えていることを特徴とするブレーキ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ブレーキ操作の有無にかかわらず各輪に加えるブレーキ力を任意に制御するブレーキ制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ブレーキ制御装置としては、例えば、特開昭62-149543号公報や『SAE Paper 84 0468号』の第3ページのFig.3に記載されている装置が知られている。

【0003】前者の従来出典には、マスタシリンダとホイールシリンダとの間に可変調圧器と圧力変調器を設け、可変調圧器ではマスタシリンダ圧と外部圧を受けてマスタシリンダ圧の所望倍数の圧力を出力し、圧力変調器ではこの圧力とマスタシリンダ圧との和に相当するブレーキ圧を出力する装置が示されている。

【0004】後者の従来出典には、マスタシリンダとホイールシリンダとの間に互いに連動するボールバルブとプレッシャレデュースバルブが設けられ、外部油圧源からの一定圧を3位置ソレノイドバルブを介して制御

油圧とし、プレッシャレデュースバルブに加えることで、ボールバルブを閉じ、封じ込めたホイールシリンダ圧をプレッシャレデュースバルブにより増減制御することが可能な装置が示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前者のブレーキ制御装置にあっては、可変調圧器を有することでマスタシリンダ圧を高める倍力制御機能と、外部油圧源を有しブレーキ非操作時にホイールシリンダに圧を加えることが可能であることにより駆動輪スリップ発生時に制動力により駆動輪スリップを抑制するトラクションコントロール機能（以下、TCS機能という）は達成できるものの、ホイールシリンダ圧をマスタシリンダ圧以下に減圧制御することができないことにより急制動時や低μ路制動時において車輪制動ロックを防止するアンチスキッドブレーキ機能（以下、ABS機能という）を達成出来ないという問題がある。

【0006】後者のブレーキ制御装置にあっては、外部油圧源を有しブレーキ非操作時にホイールシリンダに圧を加えることが可能であることによるTCS機能と、ボールバルブを閉じてプレッシャレデュースバルブによりホイールシリンダ圧を増減制御できることによるABS機能は達成できるものの、ホイールシリンダ圧の制御はマスタシリンダ圧を遮断して行なわれることでマスタシリンダ圧を高める倍力制御機能を達成出来ないという問題がある。

【0007】そこで、本出願人は、特願平2-202010号の出願明細書及び図面で倍力制御機能とABS機能とTCS機能の全てに対応するブレーキ制御装置を提案した。

【0008】しかし、この先願のブレーキ制御装置は、電子油圧制御弁のマスタシリンダ圧室にマスタシリンダで発生したマスタシリンダ圧をそのまま付与し、スプールにはマスタシリンダ圧とプランジャ受圧面積とを掛け合わせたスプール伝達力を加えるようにしている為、電子油圧制御弁のソレノイドの最大推力を最大マスタシリンダ圧の時に発生するスプール伝達力に見合ったものとする必要があり、ソレノイドの大型化に伴って電子油圧制御弁が大型となってしまう。

【0009】本発明は、上述のような問題に着目してなされたもので、マスタシリンダ圧を増圧側にアクチュエータによる力を減圧側に使って制御油圧を作り出す電子油圧制御弁を有するブレーキ制御装置において、倍力制御機能とABS機能とTCS機能の全てに対応すると共に電子油圧制御弁の小型化を図ることを共通の課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために請求項1記載のブレーキ制御装置では、電子油圧制御弁に、マスタシリンダ圧に応じてスプールに付与するス

プールの伝達力の最大伝達力を制限する伝達力制限機構を設けた。

【0011】即ち、図1のクレーム対応図に示すように、ブレーキ操作手段aに対する操作力に応じてマスタシリンダ圧PMを発生するマスタシリンダbと、各車輪の制動装置cにそれぞれ設けられているホイールシリンダdと、前記マスタシリンダ圧PMによる力をスプールeの増圧作動側に使いアクチュエータfによる力をスプールeの減圧作動側に使い外部油圧源gから供給される油圧PSを調圧する電子油圧制御弁hと、前記電子油圧制御弁hからの制御油圧PCをより高压のホイールシリンダ圧PWとする油圧倍力器iと、前記電子油圧制御弁hのスプールeに設けられ、マスタシリンダ圧PMに応じてスプールeに付与するスプール伝達力の最大伝達力を所定力に制限する伝達力制限機構jとを備えていることを特徴とする。

【0012】上記課題を解決するために請求項2記載のブレーキ制御装置では、マスタシリンダ圧油路の途中に、電子油圧制御弁のマスタシリンダ圧室に付与するマスタシリンダ圧の最大圧を制限する油圧カット弁を設けた。

【0013】即ち、図1のクレーム対応図に示すように、ブレーキ操作手段aに対する操作力に応じてマスタシリンダ圧PMを発生するマスタシリンダbと、各車輪の制動装置cにそれぞれ設けられているホイールシリンダdと、前記マスタシリンダ圧PMによる力をスプールeの増圧作動側に使いアクチュエータfによる力をスプールeの減圧作動側に使い外部油圧源gから供給される油圧PSを調圧する電子油圧制御弁hと、前記電子油圧制御弁hからの制御油圧PCをより高压のホイールシリンダ圧PWとする油圧倍力器iと、前記マスタシリンダbからのマスタシリンダ圧油路kの途中に設けられ、電子油圧制御弁hのマスタシリンダ圧室mに付与するマスタシリンダ圧PMの最大圧を所定圧に制限する油圧カット弁nとを備えていることを特徴とする

【0014】

【作用】通常の制動時には、ブレーキ操作手段aに対する操作力に応じて発生するマスタシリンダ圧PMをパイロット圧として外部油圧源gから供給される油圧PSが電子油圧制御弁hにより制御油圧PCに調圧され、油圧倍力器iにより制御油圧PCがより高压のホイールシリンダ圧PWとされ、各車輪の制動装置cにそれぞれ設けられているホイールシリンダdに付与される。即ち、マスタシリンダ圧PMに応じた制御油圧PCを任意に作り出すと共にその制御油圧PCを増圧する倍力制御機能が発揮される。

【0015】ブレーキ操作手段aに対する操作力と無関係にアクチュエータを制御する場合、例えば急制動時や低 μ 路制動時等であって車輪制動ロックが発生しそうな時には、車輪のスリップ状況に応じて外部油圧源gから

供給される油圧PSが電子油圧制御弁hにより増圧・保持・減圧の制御油圧PCに調圧され、油圧倍力器iを介して制御油圧PCに対応した増圧・保持・減圧によるホイールシリンダ圧PWとされ、各車輪の制動装置cにそれぞれ設けられているホイールシリンダdに付与される。即ち、急制動時や低 μ 路制動時等において車輪制動ロックを防止するABS機能が発揮される。

【0016】また、例えばアクセル急踏み操作等により駆動輪スリップの発生時には、外部油圧源gから供給される油圧PSのみを用いて電子油圧制御弁hにより、駆動輪スリップの発生状況に応じて所定の制御油圧PCに調圧され、油圧倍力器iにより制御油圧PCがより高压のホイールシリンダ圧PWとされ、各車輪の制動装置cにそれぞれ設けられているホイールシリンダdに付与される。即ち、駆動輪スリップ発生時に制動力により駆動輪スリップを抑制するTCS機能が発揮される。

【0017】通常の制動時や急制動時等であって、ブレーキ操作手段aに対して大きな操作力を加えてのブレーキ操作時における電子油圧制御弁hの作動について述べる。請求項1記載の装置では、電子油圧制御弁hに設けられた伝達力制限機構jにより、例えば、最大ホイールシリンダ圧が得られるまではマスタシリンダ圧PMに応じてスプールeに付与されるスプール伝達力が高まり、最大ホイールシリンダ圧が得られるマスタシリンダ圧PMに達するとスプールeに付与されるスプール伝達力がその時の力を超えないように制限される。請求項2記載の装置では、マスタシリンダbからのマスタシリンダ圧油路kの途中に設けられた油圧カット弁nにより、例えば、最大ホイールシリンダ圧が得られるまではマスタシリンダbにより発生するマスタシリンダ圧PMがマスタシリンダ圧室mにそのまま付与され、最大ホイールシリンダ圧が得られるマスタシリンダ圧PMに達するとマスタシリンダ圧室mに付与されるマスタシリンダ圧PMがその時の圧力を超えないように制限される。

【0018】即ち、いずれの場合にも、スプールeに加わるマスタシリンダ圧PMによる力が所定の力まで制限されることで、この力に対抗するアクチュエータfによる力の最大力を低く抑えることができる。

【0019】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0020】まず、構成を説明する。

【0021】図2は請求項1記載の発明に対応する第1実施例のブレーキ制御装置を示す全体システム図で、第1実施例装置は、ブレーキペダル1（ブレーキ操作手段に相当）に対する操作力に応じてマスタシリンダ圧PMを発生するマスタシリンダ2と、各車輪のディスクブレーキ装置3（制動装置に相当）にそれぞれ設けられているホイールシリンダ4と、マスタシリンダ圧ポート5eからマスタシリンダ圧PMが供給されるマスタシリンダ

圧室50を有し、前記マスタシリンダ圧PMによる力をスプール51の増圧作動側に使い比例ソレノイド52による力をスプール51の減圧作動側に使う電子油圧制御弁5と、該電子油圧制御弁5の入力ポート5aにアキュムレータ圧油路6を介して接続され、オイルポンプ7a、チェック弁7b及びアキュムレータ7cにより構成される外部油圧源7と、前記アキュムレータ圧油路6の分岐油路6aに設けられ、弁開とすることでアキュムレータ圧PSを基圧とするTCS圧PTを電子油圧制御弁5のTCSポート5bを介してスプール51の増圧作動側に作用させる電磁切換弁8と、制御油圧PCを段差プランジャ121の受圧面積の差により高圧のホイールシリンダ圧PWとする油圧倍力器12と、制御油圧PCをパイロット圧として、制御油圧PCの発生時に遮断側に切り換え、制御油圧PCの非発生時にマスタシリンダ圧PMをそのままホイールシリンダ4に付与する側に切り換えるパイロット切換弁17とを備えている。

【0022】前記電子油圧制御弁5には、マスタシリンダ圧室50とスプール51の間に、プランジャ54、伝達力制限機構62、台座55及びパイロットピン56が配置され、前記プランジャ54の外周位置には第1パネ57により付勢されたピストン53が配置され、プランジャ54とバルブケース60との間には第2パネ58が介装されている。

【0023】前記伝達力制限機構62は、プランジャ54と台座55との間に介装された弾性体62aと、プランジャ54の図面左方向ストロークを所定ストロークに規制するストッパ62bによって構成されている。

【0024】尚、前記ピストン53のマスタシリンダ圧室50側にはブレーキペダルストローク調整用のゴム弾性体63が貼着されている。そして、スプール51の比例ソレノイド52側には、スプール51を図面右方向に押す第3パネ59が介装されている。また、ポートとして、出力ポート5cとドレーンポート5dが設けられている。

【0025】前記油圧倍力器12は、段差プランジャ121の大径側に入力ポート12aに連通する制御油圧室122が形成され、段差プランジャ121の小径側に出力ポート12bに連通するホイールシリンダ圧室123が形成され、段差プランジャ121は戻しパネ124により図面左方向に付勢されている。

【0026】前記電子油圧制御弁5の比例ソレノイド52及び電磁切換弁8のソレノイド81は、ブレーキコントローラ13からの指令で駆動制御され、該ブレーキコントローラ13には、入力情報を得るセンサとして、前後加速度センサ14、車輪速センサ15、マスタシリンダ圧センサ16等が接続されている。

【0027】即ち、ブレーキコントローラ13による駆動制御で、マスタシリンダ圧PMを増圧する倍力制御や制動時に車輪ロックを防止するABS制御や発進時や急

加速時等に駆動輪スリップを抑制するTCS制御が行なわれる。

【0028】前記パイロット切換弁17は、マスタシリンダ圧油路10とホイールシリンダ圧室123に連通するマスタシリンダ圧ポート12cとを連通する油路の途中に設けられている。尚、パイロット切換弁17を独立した構成とはしなくて、先行技術で示したブレーキ圧合成器のように、油圧倍力器12とパイロット切換弁17との機能を併せ持つようにしても良い。

【0029】次に、作用を説明する。

【0030】(イ) 通常の制動時

まず、制動操作前でありマスタシリンダ圧PMが零で、ポート5bはドレーン圧である時には、スプール51、台座55、伝達力制限機構62、プランジャ54は、図面右方向に作用するソレノイド力FS及びバネ力F1(パネ59)と、図面左方向に作用するバネ力F2(パネ58)とが釣りあった位置で停止している。

【0031】そして、ブレーキペダル1を踏むと、マスタシリンダ2においてブレーキ踏力に応じたマスタシリンダ圧PMが発生し、電子油圧制御弁5のマスタシリンダ圧ポート5eに供給され、このマスタシリンダ圧PMによりスプール51が図面左方向に押される。その時の力は、プランジャ54の受圧面積をA4とすると、 $F2 + A4 \cdot PM$ である。

【0032】スプール51に($F2 + A4 \cdot PM$)の力が作用すると、スプール51は図面左方向へ動いてポート510を開き、アキュムレータ圧PSが入力ポート5aから出力ポート5cに流れる。そして、スプール51は段差を持つ2段スプールとなっている為、出力ポート5cの制御油圧PCによりスプール51を右方向に動かす力が作用する。その時の力は、大径段面積をA1、小径断面面積をA2とすれば、 $(A1 - A2) \cdot PC$ である。

【0033】この時のスプール51の釣り合いは、

$$(A1 - A2) \cdot PC = A4 \cdot PM + F2 - F1$$

となる。

【0034】従って、制御油圧PCは、マスタシリンダ圧PMに比例し、バネ力($F2 - F1$)を上乗せしたものとなる。

【0035】次に、比例ソレノイド52に電流を流すと、ソレノイドプランジャ62に電流Iに比例した力FSが発生し、スプール51を図面右方向に押す。この時のスプール51の釣り合いは、

$$(A1 - A2) \cdot PC = A4 \cdot PM + F2 - F1 - FS$$

となり、比例ソレノイド52への電流Iに応じて制御油圧PCは増減制御されることになる。

【0036】このように、ブレーキ操作に伴って制御油圧PCが発生している時は、制御油圧PCをパイロット圧とするパイロット切換弁17が油路を遮断する側に切り換えられることで、制御油圧PCが油圧倍力器12に供給され、段差プランジャ121を図面右方向に動か

す。この段差プランジャ121が図面右方向に動くときホイールシリンダ圧室123を加圧する為、ホイールシリンダ圧PWは、段差プランジャ121の面積比(A5/A6; A5が大面積、A6が小面積)で加圧される。 *

$$PW = \{ A5 \cdot (A4 \cdot PM + F2 - F1 - FS) \} / \{ A6 \cdot (A1 - A2) \} \quad \dots(1)$$

これを図示すると図3に示す特性、即ち、ソレノイド電流iが零の場合には、最も増圧比が大きくなり、(a)の特性を示す。そして、ソレノイド電流iを増やしてゆくとホイールシリンダ圧PWはソレノイド電流iに比例した分、減圧してゆき、(b)の特性となる。

【0039】そこで、ブレーキコントローラ13にマスタシリンダ圧に対するホイールシリンダ圧特性を関数やマップ等により車両状態に応じて設定しておき、車両状態を示す情報とマスタシリンダ圧センサ16からの情報に基づいてソレノイド電流iを制御することにより車両状態に応じて任意の倍力特性によりホイールシリンダ圧を得ることが出来る。即ち、一義的な倍力比ではなく自由度の高い倍力制御機能が発揮される。

【0040】(ロ)ABS作動時

急制動時や低μ路制動時で車輪ロックが発生しそうな時には、ブレーキコントローラ13のABS制御部からの比例ソレノイド52に対する制御指令により車輪ロックを防止するABS作動が行なわれる。

【0041】つまり、通常の倍力特性としては、例えば、(e)特性が得られるソレノイド電流iを与えるように設定しておく、(a)特性までの増圧と(b)特性までの減圧が可能であり、前後加速度センサ14からの入力信号を積分処理して得られる車体速情報と、車輪速センサ15から得られる車輪速情報により各車輪のスリップ率を求め、スリップ率が最適スリップ率の範囲に入るように、ホイールシリンダ圧PWを増圧することも保持することも減圧することもできる。

【0042】即ち、制動時の車両安定性を高めるABS機能をホイールシリンダ圧PWの十分な増減幅で達成することができる。

【0043】(ハ)TCS作動時

発進時や急加速時等でアクセル急踏み操作により駆動輪スリップが発生した時には、ブレーキコントローラ13のTCS制御部からの比例ソレノイド52に対する制御指令とソレノイド81に対するON指令により駆動輪スリップを抑制するTCS作動が行なわれる。

【0044】つまり、ソレノイド81に対してON指令が出力されると、電磁切換弁8が弁開作動となることで、アキュムレータ圧PSがTCS圧PTとして電子油圧制御弁5のTCSポート5bに供給される。

【0045】このTCS圧PTはパイロットピン56に作用し、スプール51を図面左方向に動かす。この時のスプール51の釣り合いは、

$$(A1 - A2) \cdot PC = A3 \cdot PT - F1 - FS \quad (A3; \text{パイロットピン56の受圧面積}) \text{となる。}$$

*【0037】以上の作動によりホイールシリンダ圧PWは、下記の式で制御される。

【0038】

【0046】従って、マスタシリンダ圧PMの発生がないにもかかわらず、制御油圧PCは、TCS圧PTで決まる最高圧からソレノイド電流iに比例した力FSの分を減圧した圧力までソレノイド電流iに応じて任意に制御することができる。特性としては、図3の(d)特性となる。

【0047】即ち、駆動輪スリップの発生量に応じて駆動輪に制動力を加えることができ、有効に駆動輪スリップを抑制するTCS機能が発揮される。

【0048】(ニ)フェイル時

ブレーキコントローラ13と関連する電子制御系のフェイル時には、比例ソレノイド52への電流iが零とされ、電磁開閉弁8が閉とされる。

【0049】従って、スプール51に作用する力は、

$$(A1 - A2) \cdot PC = A4 \cdot PM + F2 - F1$$

となる為、ABS作動及びTCS作動は行なえないものの、図3の(a)特性が保持される。即ち、ブレーキ倍力性能の最大能力の状態が確保され、倍力機能を享有したブレーキ作用が保証される。

【0050】オイルポンプ7a等の故障により外部油圧源7からアキュムレータ圧PSが出ないような油圧源圧力失陥時には、電子油圧制御弁5による制御油圧PCの発生が無い。そして、このように制御油圧PCが発生していない時は、制御油圧PCをパイロット圧とするパイロット切換弁17が、図2に示すように、連通側へ切り換えられることで、マスタシリンダ圧PMがそのままホイールシリンダ圧PWとされ、各車輪のホイールシリンダ4に付与される。

【0051】従って、油圧源圧力失陥時には、図3の(c)特性に示すように、ブレーキ作用が保証される。

【0052】(ホ)ペダル操作時

通常の制動時等のように、ブレーキペダル1に対するブレーキ操作時には、マスタシリンダ2から出される液量は、スプール51の移動量とホイールシリンダ4の初期移動量(パイロット切換弁17が閉となるまでの間の移動量)に加え、ゴム弾性体63の弾性変形量とピストン53の移動量により決まる。このうち、スプール51とホイールシリンダ4の移動量は小さく限りがあるが、ゴム弾性体63の弾性変形量とピストン53の移動量は十分に大きいことからマスタシリンダ2から出される大部分の液量が吸収され、ブレーキペダル1に対する踏み込み操作に応じて違和感の無い十分なペダルストロークが確保される。

【0053】(ヘ)油圧制御作用

通常の倍力特性は、ソレノイド力FSが若干加えられた図

3の(e)特性に設定されている。従って、ソレノイド力PSを変えてホイールシリンダ圧PWを増減圧する制御範囲では、マスタシリンダ圧PMは最大 α の圧力まで*

$$PWM = \{ A5 \cdot (A4 \cdot \beta + F2 - F1 - FSM) \} / \{ A6 \cdot (A1 - A2) \} \quad \dots(2)$$

となる。ここで、PWMは一定値なので、 β が大きいほどソレノイド力FSMを大きくしなければならない。

【0054】しかし、伝達力制限機構62が設けられていることで、マスタシリンダ圧PMが加わった場合には、図4 ($PM = 0 \sim \alpha$)、図5 ($PM > \alpha$)、図6 ($PM > \alpha$ での圧力制御中において自由なスプールスト※10

$$PWM = \{ A5 \cdot (A4 \cdot \alpha + F2 - F1 - FSM) \} / \{ A6 \cdot (A1 - A2) \} \quad \dots(2')$$

ここで、 $F1 = F2$ と仮定すると、比例ソレノイド52による最大ソレノイド力FSは、伝達力制限機構62が無い場合に比べ α/β でよいとなる。また、同じソレノイド力を持つ比例ソレノイド52を使った場合、伝達力制限機構62が無い場合に比べ圧力制御分解能が β/α 倍となる。

【0057】以上説明してきたように、第1実施例のブレーキ制御装置にあっては、下記に列挙するような効果が得られる。

【0058】(1) ブレーキ操作の有無にかかわらず各輪に加えるブレーキ力を任意に制御するブレーキ制御装置において、マスタシリンダ2及び外部油圧源7と各車輪のホイールシリンダ4との間に、それぞれ電子油圧制御弁5と電磁切換弁8と油圧倍力器12とを設けた為、倍力制御機能とABS機能とTCS機能の全てに対応することができる。

【0059】(2) マスタシリンダ圧PMによる力をスプール51の増圧作動側に使い、比例ソレノイド52による力を減圧作動側に使う電子油圧制御弁5とした為、比例ソレノイド52への電流 i を零とし電磁開閉弁8を閉とする電子制御系のフェイル時、ブレーキ倍力性能の最大能力の状態が確保され、倍力機能を享有したブレーキ作用を保証できる。

【0060】(3) 制御油圧PCをパイロット圧とし、制御油圧PCの発生時に遮断(閉)し制御油圧PCの非発生時にマスタシリンダ圧PMをそのままホイールシリンダ4に供給する側に切り換えられるパイロット切換弁17を設けた為、外部油圧源7の圧力失陥時にブレーキ作用を確保することができる。

【0061】(4) マスタシリンダ圧系にブレーキペダル1への踏み込み操作に対しマスタシリンダ2から出る液量を十分に吸収するピストン53及びゴム弾性体62を設けた為、板踏み感の無い良好なブレーキ操作フィーリングを得ることができる。

【0062】(5) マスタシリンダ圧PMに応じてスプール51に付与するスプール伝達力の最大伝達力を、マスタシリンダ圧PMが α の時の伝達力まで制限する伝達力制限機構62を設けた為、比例ソレノイド52によるソレノイド力の最大値を小さく抑えられ、比例ソレノイ

*ある。しかし、実際にはマスタシリンダ圧PMは最大 β の圧力まで加わる為、最大 β の圧力の時のホイールシリンダ圧PWMの式は、上記(1)式により、

※ロックを行なっている状態に示すように作動し、スプール51に対する力は α を限度とし、それ以上の力はストッパ62bにより受けられることになる。

【0055】つまり、下記の式のように、ソレノイド力PSの最大値を α に対抗するFSM値にすることができる。

【0056】

$$\dots(2')$$

ド52の小型化に伴う電子油圧制御弁5の小型化が達成されるし、圧力制御分解能を高めることができる。

【0063】次に、請求項2記載の発明に対応する第2実施例のブレーキ制御装置について説明する。

【0064】図7は第2実施例のブレーキ制御装置を示す全体システム図で、第1実施例装置と異なる構成を説明すると、マスタシリンダ圧室50内には、第2パネ58により付勢された金属ベローズ64が設けられ、該金属ベローズ64の内部に戻しパネ67により付勢されたプランジャ54が設けられている。そして、マスタシリンダ室50の上流位置には、マスタシリンダ圧室50に付与するマスタシリンダ圧PMの最大圧を所定圧まで制限する油圧カット弁65が設けられている。

【0065】前記油圧カット弁65は、マスタシリンダ圧PMをパイロット圧として作動する弁で、マスタシリンダ最大圧はスプール65aを付勢するパネ65bのパネ力により設定され、弁開時には、連通路66を介してマスタシリンダ圧PMがそのままマスタシリンダ圧室50に付与される。尚、他の構成は第1実施例装置と同様であるので対応する構成に同一符号を付して説明を省略する。

【0066】作用については、油圧カット弁65が、マスタシリンダ圧PMをパイロット圧として、マスタシリンダ圧PMが図8のPM0の圧力レベルまでは、パネ65bのパネ力がマスタシリンダ圧PMとスプール受圧面積を掛け合わせた力より上回って弁開が維持され、連通路66を介してマスタシリンダ圧PMがそのままマスタシリンダ圧室50に付与される。マスタシリンダ圧PMが図8のPM0の圧力レベルを超えると、スプール65aが図7に示す位置から図面下方にストロークし、そのランドによってポート5eと連通路66を閉じ、マスタシリンダ圧室50にはPM0を超えるマスタシリンダ圧PMは付与されない。

【0067】以上説明したように、第2実施例のブレーキ制御装置にあっては、上記(1)～(3)の効果に加え、下記に列挙する効果が得られる。

【0068】(6) 電子油圧制御弁5のマスタシリンダ圧室50に付与するマスタシリンダ圧PMの最大圧を所定圧PM0まで制限する油圧カット弁65を設けた為、比

例ソレノイド52によるソレノイド力の最大値を小さく抑えられ、比例ソレノイド52の小型化に伴う電子油圧制御弁5の小型化が達成される。

【0069】(7) マスタシリンダ圧系にブレーキペダル1への踏み込み操作に対しマスタシリンダ2から出る液量を十分に吸収する金属ベローズ64を設けた為、板踏み感の無い良好なブレーキ操作フィーリングを得ることができる。

【0070】(8) 電子油圧制御弁5のポート5dとポート5e間に金属ベローズ64を設けた為、第1実施例の摺動シールを用いる場合に比べて液分離性が高く出力圧間の高い応答性を確保することができる。また、金属ベローズ64のマスタシリンダ圧室50側には油圧カット弁65が設けられている為、金属ベローズ64の内圧差が小さく抑えられ、金属ベローズ64に加わる負担が小さく、金属ベローズ64の耐久信頼性が向上する。

【0071】以上、実施例を図面に基いて説明してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られるものではない。

【0072】例えば、実施例では、電子油圧制御弁のアクチュエータとして比例ソレノイドを用いる例を示したが、フォースモータや回転直線変換型モータ等を用いることも出来る。

【0073】また、実施例のマスタシリンダ圧センサの代わりにブレーキペダルのペダル踏力センサを用いることも出来る。この場合、ソレノイド以外のモータ、圧力センサ以外のセンサを用いることができる為、多様な設計ニーズに対応することが出来る。

【0074】尚、ABS、TCS以外にヨーレイトをF/B制御する旋回特性制御にも使える。

【0075】

【発明の効果】以上説明してきたように、請求項1記載の本発明にあっては、マスタシリンダ圧を増圧側にアクチュエータによる力を減圧側に使って制御油圧を作り出す電子油圧制御弁を有するブレーキ制御装置において、電子油圧制御弁に、マスタシリンダ圧に応じてスプールに付与するスプール伝達力の最大伝達力を制限する伝達力制限機構を設けた為、倍力制御機能とブレーキ操作と無関係に制動力を発生するABS機能やTCS機能等の全てに対応すると共に電子油圧制御弁の小型化及び制御精度の向上を図ることが出来るという効果が得られる。

【0076】また、請求項2記載のブレーキ制御装置にあっては、マスタシリンダ圧油路の途中に、電子油圧制御弁のマスタシリンダ圧室に付与するマスタシリンダ圧の最大圧を制限する油圧カット弁を設けた為、倍力制御機能とブレーキ操作と無関係に制動力を発生するABS機能やTCS機能等の全てに対応すると共に簡単な構成の油圧カット弁の付加により電子油圧制御弁の小型化を図ることが出来るという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明のブレーキ制御装置を示すクレーム対応図である。

【図2】本発明第1実施例のブレーキ制御装置を示す全体システム図である。

【図3】第1実施例のブレーキ制御装置でのマスタシリンダ圧に対するホイールシリンダ圧の各特性を示す図である。

【図4】実施例装置に用いた伝達力制限機構の作用説明図である。

【図5】実施例装置に用いた伝達力制限機構の作用説明図である。

【図6】実施例装置に用いた伝達力制限機構の作用説明図である。

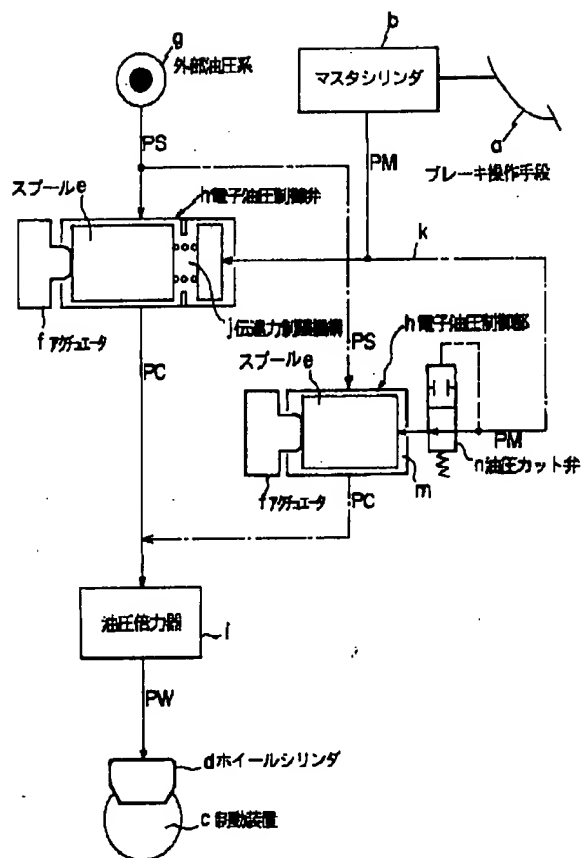
【図7】本発明第2実施例のブレーキ制御装置を示す全体システム図である。

【図8】第1実施例のブレーキ制御装置でのマスタシリンダ圧に対するホイールシリンダ圧の各特性を示す図である。

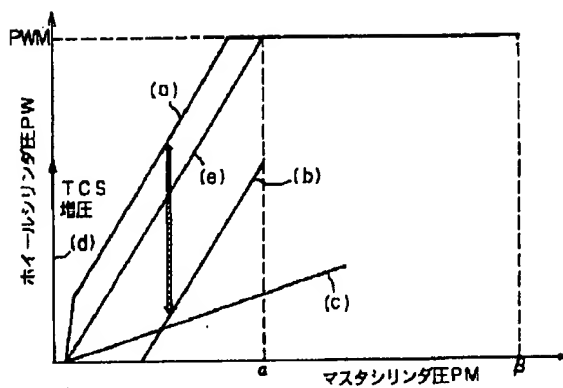
【符号の説明】

- a ブレーキ操作手段
- b マスタシリンダ
- c 制動装置
- d ホイールシリンダ
- e スプール
- f アクチュエータ
- g 外部油圧源
- h 電子油圧制御弁
- i 油圧倍力器
- j 伝達力制限機構
- k マスタシリンダ圧油路
- m マスタシリンダ圧室
- n 油圧カット弁

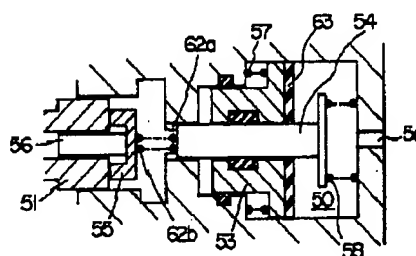
【図 1】



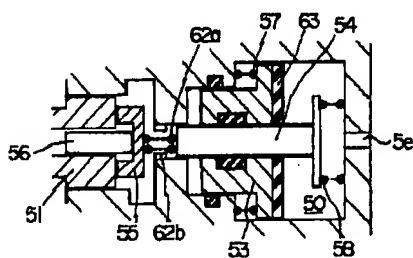
【图 3】



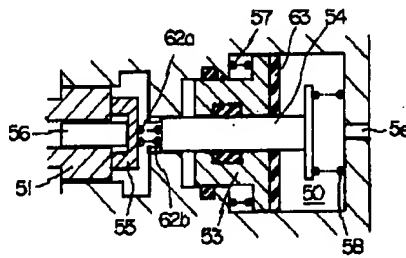
【图6】



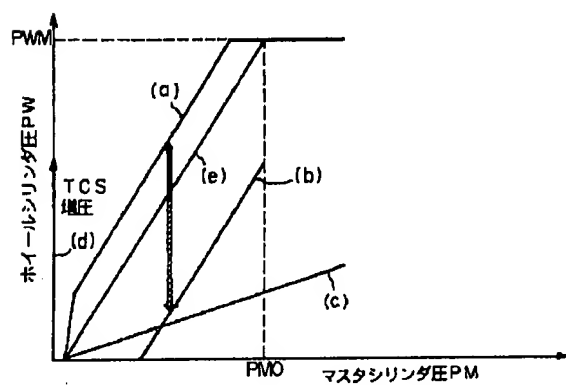
【图4】



【图 5】



【图8】



【図2】

